

～中性子星の観測と理論～ 研究活性化ワークショップ 2023 (Neutron Star Workshop 2023)

2023年9月6-8日 @ 京都大学 理学セミナーハウス

世話人：榎戸輝揚 (京都大学/理研), 石崎渉(京都大学), 岩切渉 (千葉大学/理研), 木坂将大 (広島大学), 祖谷元 (理研), 田中周太 (青山学院大学), 土肥明 (理研), 安武伸俊(千葉工業大学)

Organizers: Teruaki Enoto (Kyoto Univ./RIKEN), Wataru Ishizaki (Kyoto Univ.), Wataru Iwakiri (Chiba Univ./RIKEN), Shota Kisaka (Hiroshima Univ.), Hajime Sotani (RIKEN), Shuta Tanaka (AGU), Akira Dohi (RIKEN), Nobutoshi Yasutake (Chiba Institute of Technology)

ようこそ!

中性子星の
観測と理論
7-7:30~7:2023



防犯カメラ作動中

10 
理学研究科セミナーハウス
Science Seminar House
理学研究科

中性子星ワークショップとは？

- ・ 中性子星が好きな研究者が、分野を超えて集まって、2015年から隔年で行っている自発的な研究会です。
 - ・ 第1回 2015年 @ 京都大学 理学セミナーハウス
 - ・ 第2回 2017年 @ 国立天文台
 - ・ 第3回 2019年 @ 京都大学 理学セミナーハウス
 - ・ 第4回 2021年 @ オンライン開催
 - ・ 第5回 2023年 @ 京都大学 理学セミナーハウス
- ・ 理論と観測の研究者が相互に交流するのも目的です。

中性子星ワークショップとは？

- Web page <https://indico2.riken.jp/event/4516/overview>
- Program <https://indico2.riken.jp/event/4516/contributions/>
- The venue (the building No. 10 on the map of the northern campus) http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/access/campus/yoshida/map6r_n.html
- zoom <https://kyoto-u-edu.zoom.us/j/81157520148?pwd=S0dCbTlkUmpGdHg4bzloUDhoK1U4UT09>

Schedules (スケジュール)

Sep. 6 (Wed.)

11:00
13:00
14:50
15:15
18:00

Radio antenna hands-on
Session 1 Radio
Coffee break
Session 2 Magnetic field

Sep. 7 (Thu.)

8:30
9:30
10:40
11:00
12:55
14:00
15:45
16:10
18:00
21:00

XRISM launch
Session 3 Nuclear theory
Coffee break
Session 4 M-R related
Lunch
Session 5 X-ray studies
Coffee break
Session 6 X-rays and posters
Dinner

Sep. 8 (Fri.)

9:30
10:45
11:10
13:15
14:20
16:00

Session 7 FRB & magnetars
Coffee break
Session 8 Magnetosphere
Lunch
Session 9 Magnetars

English day

Oral Presentations (発表)

- Talk durations (talk + questions)
 - Invited (招待講演) 40 min (30+10 min)
 - Oral (一般講演) 25 min (20+5 min)
 - Ph.D students (博士学生) 20 min (16+4 min)
 - Master students (修士学生) 15 min (12+3 min)
- Used slides
 - Please send your slides which can be public on the workshop webpage to the organizers via Slack or the email (ns2023soc@googlegroups.com).

Internet and zoom (ネット環境と zoom)

- Eduroam でネット環境に接続ください。
- お手数ですが、プレゼンテーション時は zoom での画面共有ができる方はお願いします。
- 難しい場合、共有 Mac を用意しましたので、スライドを USB で移して発表をお願いします。
- Please use the “eduroam” connection in this room.
- At the presentation, please connect to the zoom.
- If you can not connect to the internet, please use a PC/Mac of the organizers in the room.

Schedules (スケジュール)

Sep. 6 (Wed.)

11:00
13:00
14:50
15:15
18:00

Radio antenna hands-on
Session 1 Radio
Coffee break
Session 2 Magnetic field

Sep. 7 (Thu.)

8:30
9:30
10:40
11:00
12:55
14:00
15:45
16:10
18:00
21:00

XRISM launch
Session 3 Nuclear theory
Coffee break
Session 4 M-R related
Lunch
Session 5 X-ray studies
Coffee break
Session 6 X-rays and posters
Dinner

Sep. 8 (Fri.)

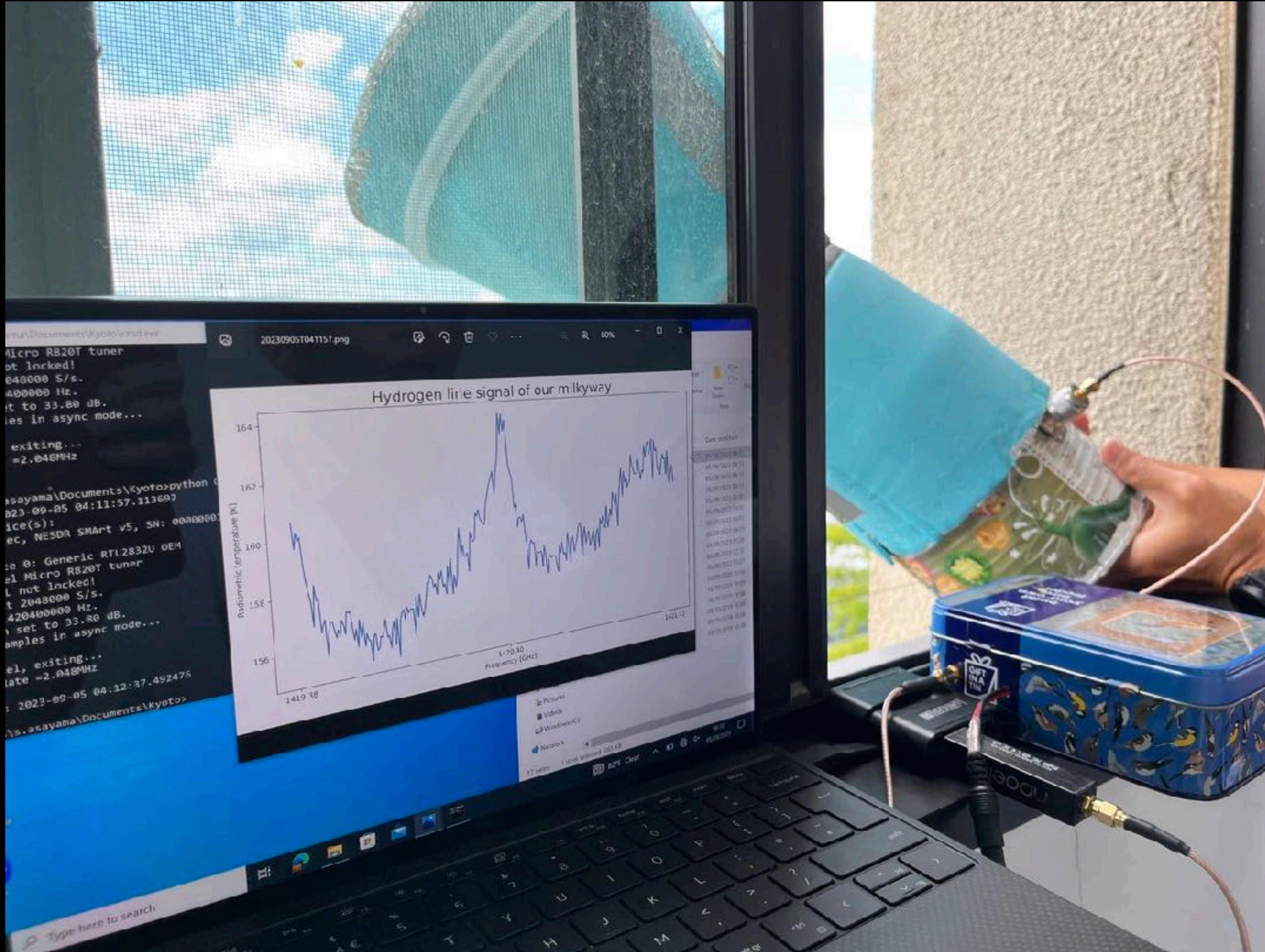
9:30
10:45
11:10
13:15
14:20
16:00

Session 7 FRB & magnetars
Coffee break
Session 8 Magnetosphere
Lunch
Session 9 Magnetars

English day

Radio observation hands-on

- Prepared by Dr. Shinichiro Asayama (SKAO)



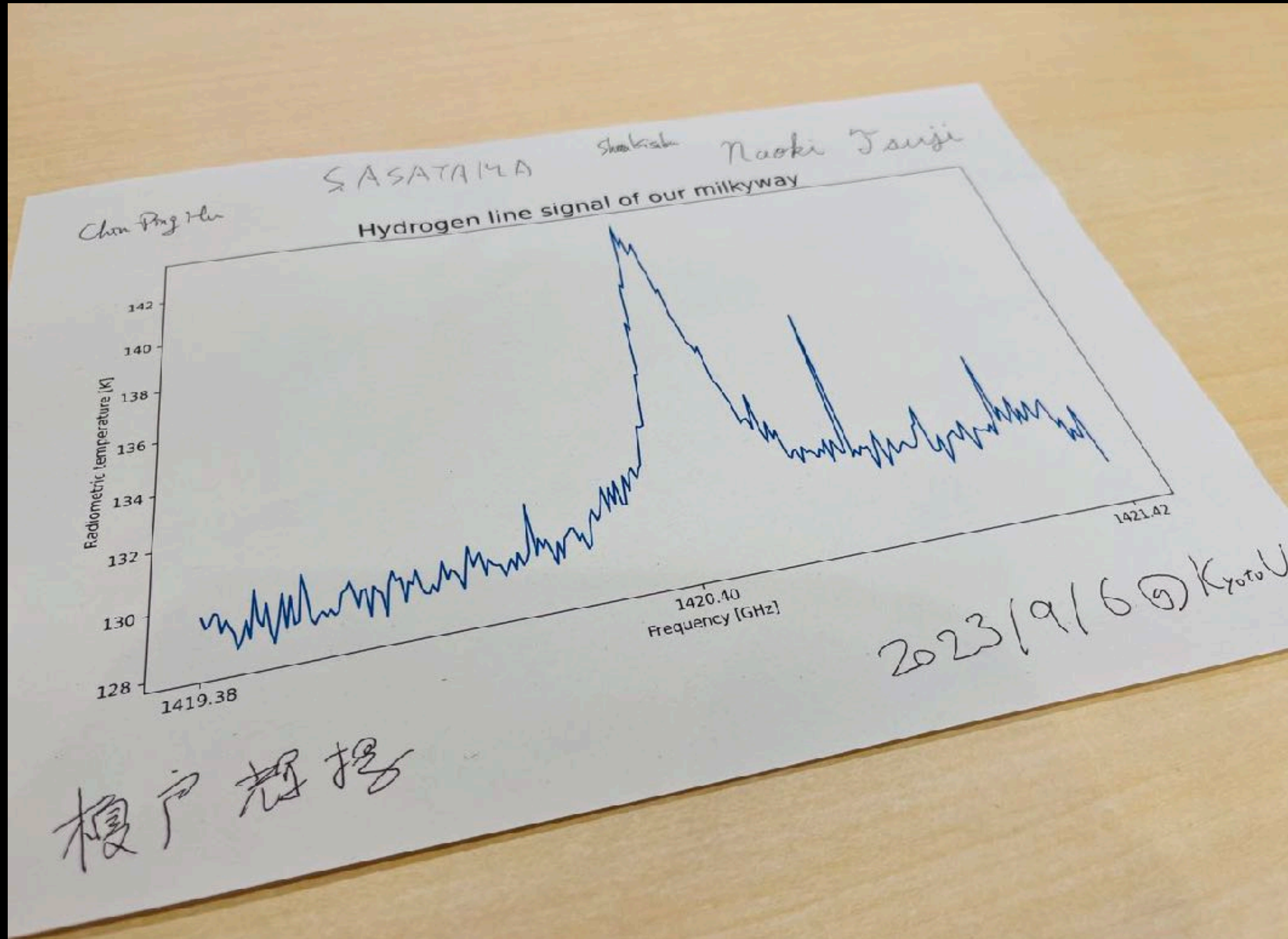
Radio observation hands-on

- Prepared by Dr. Shinichiro Asayama (SKAO)



Radio observation hands-on

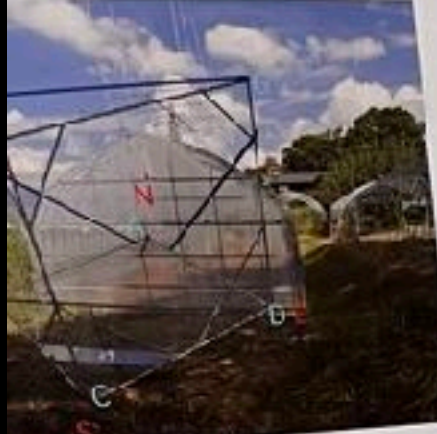
- Prepared by Dr. Shinichiro Asayama (SKAO)




Pulsar detection

... basically a monopole antenna with a reflector behind it. The reflector helps the wider aperture resulting in signals coming at the corner is pointing at.

radiates along the bisector of the 3D angle at an angle of about 45° to the bottom plate. Monitoring results: A 2-meter 3D corner reflector made of metal pipes and mesh.

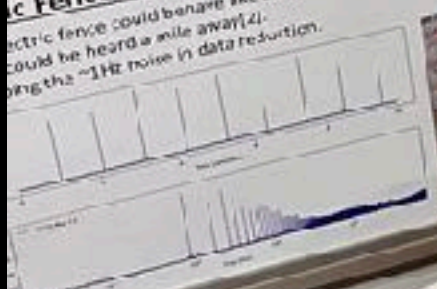


... amplified by a Low-Noise Amplifier (CPL3547) the RF signal then passes through a BPF and is sampled by an SDR receiver. The filter was designed using the online tool by A. Changplak (1). The noise temperature is about 100K.



Electric Fence Interference

Electric fence could behave like a spark transmitter, creating noise. It could be heard a mile away! It's the 1MHz noise in data reduction.




Reference

... (1) Changplak, A. (2019). Online tool for designing filters. Available at: https://www.changplak.com/ (Accessed 10/10/2023). (2) ...

B0329+54 @418MHz Drift Scan Observation

RF Freq [MHz]	Area [m^2]	Gain [dB]	Beam Size [Deg]	Flux [mJy]	Width of pulse [ms]	Period [s]	Integration time [s]	SNR
420	2.5	17.4	30	100	1.4	1500	6.5	0.7145

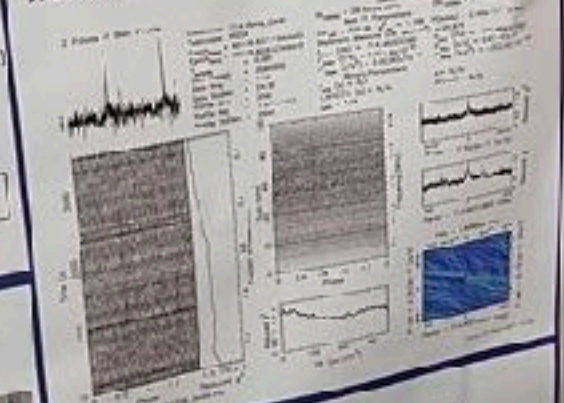
From [3]:

$$SNR = \frac{S_p A_r \sqrt{n_p f_{int} \Delta f}}{2 \beta k_b T_{sys}} \sqrt{\frac{P-W}{W}}$$


... These are ideal conditions; natural pulsar scintillation and local interference limits success in real case values. In order to successfully detect pulsars, the target observed signal-to-noise ratio (S/N) > 10 is preferable.

Pulsar Detection

- RTL-SDR User platform and allows a typical sampling frequency of 2.4 MS/s.
- Power spectrum is computed via fast Fourier Transform (FFT) from raw data.
- Complex I/Q samples are converted to PSRITS format by the software package.
- SDR data converted to PSRITS format by the software package.
- Data reduction was performed by ...



... (1) ... (2) ...

... (3) ...

... (4) ...

... (5) ...

... (6) ...

... (7) ...

... (8) ...

... (9) ...

... (10) ...

... (11) ...

... (12) ...

... (13) ...

... (14) ...

... (15) ...

... (16) ...

... (17) ...

... (18) ...

... (19) ...

... (20) ...

... (21) ...

... (22) ...

... (23) ...

... (24) ...

... (25) ...

... (26) ...

... (27) ...

... (28) ...

... (29) ...

... (30) ...

... (31) ...

... (32) ...

... (33) ...

... (34) ...

... (35) ...

... (36) ...

... (37) ...

... (38) ...

... (39) ...

... (40) ...

... (41) ...

... (42) ...

... (43) ...

... (44) ...

... (45) ...

... (46) ...

... (47) ...

... (48) ...

... (49) ...

... (50) ...

... (51) ...

... (52) ...

... (53) ...

... (54) ...

... (55) ...

... (56) ...

... (57) ...

... (58) ...

... (59) ...

... (60) ...

... (61) ...

... (62) ...

... (63) ...

... (64) ...

... (65) ...

... (66) ...

... (67) ...

... (68) ...

... (69) ...

... (70) ...

... (71) ...

... (72) ...

... (73) ...

... (74) ...

... (75) ...

... (76) ...

... (77) ...

... (78) ...

... (79) ...

... (80) ...

... (81) ...

... (82) ...

... (83) ...

... (84) ...

... (85) ...

... (86) ...

... (87) ...

... (88) ...

... (89) ...

... (90) ...

... (91) ...

... (92) ...

... (93) ...

... (94) ...

... (95) ...

... (96) ...

... (97) ...

... (98) ...

... (99) ...

... (100) ...

Schedules (スケジュール)

Sep. 6 (Wed.)

11:00
13:00
14:50
15:15
18:00

Radio antenna hands-on
Session 1 Radio
Coffee break
Session 2 Magnetic field

Sep. 7 (Thu.)

8:30
9:30
10:40
11:00
12:55
14:00
15:45
16:10
18:00
21:00

XRISM launch
Session 3 Nuclear theory
Coffee break
Session 4 M-R related
Lunch
Session 5 X-ray studies
Coffee break
Session 6 X-rays and posters
Dinner

Sep. 8 (Fri.)

9:30
10:45
11:10
13:15
14:20
16:00

Session 7 FRB & magnetars
Coffee break
Session 8 Magnetosphere
Lunch
Session 9 Magnetars

English day

XRISM Launch Public Viewing



XRISM Launch Public Viewing

- Launch time:
- September 7, 08:42:11 JST
- Public viewing at this room at 08:30-09:30.
- Open at 08:30 (or a bit earlier when I come to the university after taking my children to the kindergarden).



The poster features the JAXA logo at the top left. The main image shows the XRISM satellite in space against a colorful nebula background. Below this, the text 'XRISM' is written in large white letters. To the right, the launch date '2023.09.07 (THU)' and 'LIFT OFF' are prominently displayed. A smaller image at the bottom shows the SLIM satellite orbiting the moon. The text 'SLIM' is written in large white letters next to it. A QR code and a URL are located at the bottom right.

JAXA
X線分光撮像衛星
XRISM
2023.09.07 (THU)
LIFT OFF
打上り予定時刻 : 午前 8 時 42 分 11 秒 (日本標準時)
打上り場所 : 種子島宇宙センター
打上り準備期間 : 2023年 9月 8日 (金) ~ 9月 15日 (金)
※打上り準備中の打上り予定時刻は、打上り日毎に設定されます。

MON SNIPER SLIM PROJECT
小型月着陸実証機
SLIM
<https://fanfun.jaxa.jp/>
最新情報は打上り特設サイトで確認ください。

Schedules (スケジュール)

Sep. 6 (Wed.)

11:00
13:00
14:50
15:15
18:00

Radio antenna hands-on
Session 1 Radio
Coffee break
Session 2 Magnetic field

Sep. 7 (Thu.)

8:30
9:30
10:40
11:00
12:55
14:00
15:45
16:10
18:00
21:00

XRISM launch
Session 3 Nuclear theory
Coffee break
Session 4 M-R related
Lunch
Session 5 X-ray studies
Coffee break
Session 6 X-rays and posters
Dinner

Sep. 8 (Fri.)

9:30
10:45
11:10
13:15
14:20
16:00

Session 7 FRB & magnetars
Coffee break
Session 8 Magnetosphere
Lunch
Session 9 Magnetars

English day

Dinner & Poster Presentations (懇親会)

- Sep. 7, 18:00-21:00 w/ poster presentations
- Group photo before the dinner



Invited Speakers

- 玉川徹 (理研)
- 浅山信一郎 (SKAO)
- 柴田晋平 (山形大学)
- 久徳浩太郎 (京都大学)
- 山本直希 (慶應義塾大学)
- Andrey Timokhin (Univ. of Zielona Góra)
- 久野晋之介 (熊本大学)

Coffee break (コーヒータイム)

- コーヒー休憩のうち4回でケータリングコーヒー到着
 - 有志の方、お菓子カンパをお願いします (>300円)
 - ゴミの分別をお願いします
-
- Catering coffee arrives at the four coffee breaks
 - Volunteers, please donate for snacks (300 yen)
 - Please separate garbage

中性子星の研究史は、ほぼ1世紀

- ・1932年 チャドウィックが中性子を発見 (1935年にノーベル物理学賞)
- ・1934年 バーデとツビッキーが、超新星爆発の後に、中性子からなる天体が残る可能性を指摘
- ・1939年 オッペンハイマーとヴォルコフが、中性子星の質量と半径を理論的に計算
- ・1967年 ベルとヒューイッシュが、パルサー PSR B1919+21 を発見 (1974年にノーベル物理学賞)
- ・1968年 かに星雲の中心に、かにパルサーが発見される
- ・1974年 ハルスとテイラーが連星パルサーで重力波の間接的な証明 (1993年にノーベル物理学賞)
- ・1979年 大マゼラン雲にあるマグネター SGR 0526-66 から軟ガンマ線での巨大フレアが検出
- ・1982年 バッカーらが、最初のミリ秒パルサー PSR B1937+21 を発見
- ・1992年 ミリ秒パルサー PSR B1257+12 に、複数の惑星が発見
- ・2007年 ロリマーらが、パークス電波望遠鏡のアーカイブデータに最初の高速度電波バーストを発見
- ・2017年 LIGO と Virgo が連星中性子星の合体にともなう重力波イベント GW170817 を検出
- ・2020年 銀河系内のマグネター SGR 1935+2154 から FRB と X線バーストが同時に観測

理論と観測の交流が、中性子星の研究の進展の鍵でした！

～中性子星の観測と理論～ 研究活性化ワークショップ 2023 (Neutron Star Workshop 2023)

2023年9月6-8日 @ 京都大学 理学セミナーハウス

世話人：榎戸輝揚 (京都大学/理研), 石崎渉(京都大学), 岩切渉 (千葉大学/理研), 木坂将大 (広島大学), 祖谷元 (理研), 田中周太 (青山学院大学), 土肥明 (理研), 安武伸俊(千葉工業大学)

Organizers: Teruaki Enoto (Kyoto Univ./RIKEN), Wataru Ishizaki (Kyoto Univ.), Wataru Iwakiri (Chiba Univ./RIKEN), Shota Kisaka (Hiroshima Univ.), Hajime Sotani (RIKEN), Shuta Tanaka (AGU), Akira Dohi (RIKEN), Nobutoshi Yasutake (Chiba Institute of Technology)